Hydrogéologie du Lutétien sur l'anticlinal de la Seine et de Meudon (4e *note*).

Par R. Soyer.

Au sud de Paris, les assises sont relevées par un axe tectonique important : l'Anticlinal de la Seine et de Meudon, dont le rôle a été prépondérant dans l'histoire géologique de la région parisienne[1].

En limitant l'étude aux abords de celle-ci, on peut jalonner l'anticlinal par un itinéraire passant entre Herbeville et Bazemont (rive droite de la Mauldre), longeant le plateau des Alluets, traversant Feucherolles, St Nom la Bretèche, Noisy-le-Roi, Rennemoulin, et Chaville, où l'axe se décroche vers le nord. A Sèvres s'amorce l'axe de Meudon proprement dit, traversant Meudon, Issy-les-Moulineaux, Vanves, Malakoff, Bagneux, Arcueil, Kremlin-Bicêtre, Ivry-sur-Seine où il franchit la Seine, Charenton, St Maurice-Gravelle, Joinville-le-Pont et Champigny où il pénètre en Brie sans qu'on puisse reconnaître ensuite son tracé avec précision.

L'altitude du Lutétien décroît régulièrement d'ouest en est, et son sommet se tient aux cotes suivantes :

Herbeville-Bazemont	+ 125	Sèvres *	+ 82	Charenton	+ 49
Feucherolles	120	Meudon *	81	St Maurice	47
St-Nom-la-Bretèche	117	Issy-les-Mx	82	Gravelle	45
Noisy-le-Roi	114	Vanves	80	Joinville	
Rennemoulin	109	Bagneux	73	le Pont	51
Rocquencourt	107	Arcueil	73	Champigny	42
Versailles	99	Kremlin-Bicêtre	65		
Marnes-la-Coquette	92	Ivry-sur-Seine	61		
Chaville	89				

Le tracé comporte trois sections bien individualisées : la première correspond à l'axe de la Seine ; elle se tient à des cotes élevées, où le Lutétien, recouvert d'une couverture épaisse de sédiments éocène-supérieurs et oligocènes, n'affleure qu'en bordure des vallées (Mauldre ; rû de Gally, vallon de Sèvres).

Dans la seconde, comprise entre Sèvres et la Seine, le Lutétien, qui affleure, est parfois décapé, et sa continuité est interrompue par la Bièvre. Sa base arrive au contact des alluvions à Ivry-sur-Seine.

* Étage imcomplet, Marnes et Caillasses décapées.

Sur la troisième section, le Lutétien n'est au complet que sur la ligne de faite : dans la falaise longeant la Marne, de Charenton à Gravelle. Dans la vaste plaine alluviale qui s'étend au sud et à l'est, l'étage décapé est recouvert par les sables et graviers de la terrasse de 10/15 m, et il ne retrouve sa puissance normale, sous les Sables de Beauchamp, que vers son point de disparition sous la Brie, vers le rû de la Lande à Champigny.

1° *Anticlinal de la Seine.*

Sur cette section, le Lutétien conserve une puissance assez constante ; sa base sableuse et très perméable repose uniformément sur l'Argile plastique. Tous les puits et forages atteignant celle-ci ont traversé, dans les bancs inférieurs lutétiens, une zone aquifère généralement peu élevée, ce qui souligne le faible mouillage des calcaires, dont les bancs s'inclinent vers le sud en direction du rû de Gally. On repère sur les flancs de cette vallée une ligne de sources d'affleurement au contact des calcaires glauconieux et de l'argile sparnacienne, et des suintements bien caractérisés, notamment sur les pentes du Clos au Comte (Grignon). Quelques écoulements privilégiés, à la faveur des ondulations, déterminent des sources pérennes, comme celles de Villepreux, Chavenay, du bas de Feucherolles, de Thivernal et de Davron, de débit compris entre 1 et 8 litres/seconde. D'autres sources sont signalées à Grignon (2) : la Laverie, porte de Chantepie, dont les deux griffons sont captés pour l'alimentation en eau de l'Ecole d'Agriculture, et une source plus abondante, à Mont Martin, qui a présidé aux dépôts des tufs fossilifères de Chavenay.

Dans le puits de Feucherolles (2) où le Lutétien épais de 15 à 18 m repose sur les argiles bariolées à + 91,60, aucun niveau d'eau intéressant n'a été reconnu dans le Lutétien.

Les recherches par forages effectuées au château de Wideville, près Crespières, n'ont pas donné de résultats satisfaisants, de même que les divers forages de Versailles (3) qui ont dû atteindre la Craie, n'ayant pas trouvé de venues aquifères suffisantes au-dessus de l'Argile plastique.

A Louveciennes (3 p. 23-25), pas d'eau signalée dans le forage de la propriété Duclos, mais à Rocquencourt (4), dans le forage des Quatre Arpents, G. F. Dollfus (3 p. 21-23) mentionne une faible venue aquifère dans le Calcaire Grossier supérieur, entre + 98 et + 108, dont le niveau statique s'est stabilisé à la cote + 102.

Dans le forage du Parc de Jussieu, à Chevreloup, l'eau a été rencontrée vers 16 m de profondeur (+ 99) dans un calcaire fossilifère de la partie médiane des Marnes et Caillasses.

Sur la retombée septentrionale de l'axe de la Seine, on retrouve de nombreuses sources d'affleurement : Aubergenville, Flins, Merain-

villiers (source importante à l'ancienne papeterie, vers la cote + 60, débitant 8 lit/secc.), Villaines, Médan et Poissy.

A Marnes la Coquette (3 p. 26-27), le mouillage est à peu près nul, le plan d'eau ayant été trouvé à la cote + 71, à 10 cm du contact Lutétien/Sparnacien.

Les eaux sont déjà plus importantes à Saint-Cloud, où le forage du Stade Français a rencontré des venues aquifères dans le Lutétien inférieur, entre + 72,50 et + 63. Le niveau statique s'est établi à la cote + 72.

Au sud de la ligne anticlinale, dès que le Lutétien s'enfonce sous la couverture sédimentaire, il retrouve ses caractères aquifères. A Jouy-en-Josas (Château de Cambacérès) où l'étage est situé entre + 35,91 et — 4,50, un puits partant de la cote + 100 a obtenu des eaux fortement ascendantes : Niveau statique : + 85,65, niveau de pompage : + 80, au débit horaire de 12 m³.

2° *Anticlinal de Meudon au sud de Paris.*

Dans la section comprise entre Sèvres et Ivry, le Lutétien se tient encore à des altitudes notables. A Sèvres, il affleure de part et d'autre de la route de Versailles et de grandes carrières souterraines permettent de l'étudier. Les puits alimentant la Brasserie de la Meuse ont dépassé le Lutétien inférieur où ils n'ont rencontré que des suintements insignifiants, et captent une puissante nappe libre circulant dans les Sables d'Auteuil et dont le niveau statique est à 35 cm au dessous du contact.

Le tableau ci-contre condense les observations hydrologiques effectuées en 1937-38 dans les sondages d'étude de l'Emmissaire Sud.

Il n'y a pas de venue aquifère dans les Marnes et Caillasses, le C. G. supérieur et moyen. Les premières supportent une nappe précaire et discontinue circulant dans les Sables de Beauchamp. Il faut atteindre la base des calcaires glauconieux pour rencontrer des circulations peu importantes, sur 2 à 3 m (exceptionnellement 4 m) de hauteur, supportées par l'Argile plastique.

Au Kremlin Bicêtre, la situation est identique dans les puits de la Sté Geo. Avenue de Fontainebleau, où le plan d'eau se tient vers le contact de l'Argile plastique (+ 42).

Le drainage latéral du Lutétien, situé au-dessus du plan d'eau de la Seine et de la Bièvre, par les vallées de ces cours d'eau, a été bien mis en évidence lors de la construction de la ligne 7 du Métropolitain à Ivry-sur-Seine (5). Le souterrain longe le contact latéral de la falaise lutétienne et du complexe : alluvions-éboulis, entre la place de la République et la route du Fort. Le contact vertical Lutétien-Sparnacien s'opère sur l'ensemble de la ligne, de la rue Berthelot

au terminus, et il est bien régulier dans les points bas du tracé, sous la place de la République et la rue Robespierre.

Localité	Niveau statique	Hauteur mouillée	Cote du contact Lutétien Sparnacien
Issy-les-Moulineaux			
angle av. de Clamart, rue Lazare Carnot	+ 47,65	0,35	+ 47,30
Route stratégique	53,60	2,80	50,80
Vanves			
Av. Pasteur	44,35	1,40	42,95
Parc Falleray	52,50	1,10	51,40
Bd Pt H. Barbusse	49,50	1,60	47,90
Montrouge			
Près le cimetière	40,60	1,80	38,80
Route stratégique	45,25	2,10	43,15
Groupe scolaire Haut Mesnil	42,60	2,45	40,15
Av. Verdier	34,60	1,60	43,00
Arcueil			
Déviation de la Vanne	40,20	4,00	36,20
Av. Jean-Jaurès	41,90	2,00	39,90
Av. Dr Durand	45,50	2,80	42,70
Près le cimet. de Cachan	39,40	1,50	37,90
Bagneux			
près le cimetière	44,75	2,40	42,35
A 200 m. (S. 20)	41,70	1,90	39,80
Châtillon-sous-Bagneux			
Dépôt des pavés	+ 45,10	2,90	+ 42,20
Gentilly			
Rue d'Arcueil	39,65	0,70	38,95
Angle r. Pasteur - passage Boutet	45,40	2,50	42,90
Place de la Fontaine	39,90	1,03	38,87

On a pû constater, au cours des travaux, que si les diverses roches étaient normalement humides (eau de carrière), les circulations étaient insignifiantes : quelques m³/jour pour l'ensemble du souterrain. On s'aperçut après l'achèvement de celui-ci que les eaux s'étaient accumulées dans les calcaires lutétiens, derrière la paroi ouest, c'est-à-dire du côté du coteau d'Ivry. Des tubes pièzométriques, implantés sous le radier, dans un lambeau de Lutétien en partie noyé dans les

argiles sparnaciennes mais communiquant avec la masse en place, permit de constater que le plan d'eau atteignait presque la voûte de l'ouvrage et était remonté artificiellement de plus de 6 m en 4 ou 5 ans. La paroi avait donc réalisé un barrage souterrain très efficace, et coupé la communication avec les alluvions et les éboulis perméables de la vallée.

Les ouvrages d'assainissement connus sous le nom de : Collecteur de Bièvre, entre la porte de Vitry et la poterne des Peupliers (lit de la Bièvre) ont permis de dresser une courbe pièzométrique suggestive, dont la flèche correspondant au mouillage maximum se situe à l'intersection de l'avenue Léon Bollée et de la rue Chiappe : cote atteinte : + 46, contact Lutétien/Sparnacien à + 31. La courbe décroit régulièrement de part et d'autre : à l'ouest (rue Widal) Niv. stat. : + 42,85 contact Lut/Spar. à + 32,80 ; porte d'Italie : Niv. stat : + 41,90 contact Lut/Spar. à + 35.00. Les eaux se rabattent au contact de l'Argile plastique entre la rue de la porte de Bicêtre et la Bièvre. Vers l'Est, le plan d'eau s'abaisse à + 43,50 rue Lachelier, et décroît régulièrement jusqu'à 180 m de la porte d'Ivry, où il descend brusquement pour s'affaisser, sous celle-ci à la cote 33,30, le contact Lut/Spar. étant à + 32,40. L'eau se perd plus à l'est dans les alluvions.

3° *Anticlinal de Meudon au sud-est de Paris.*

Entre Charenton et Champigny, le tracé de l'axe est moins net, les Marnes et Caillasses et parfois les calcaires eux-mêmes étant décapés sous la vaste terrasse alluviale qui recouvre Maisons-Alfort, St-Maur, Joinville, et une partie de Champigny.

Charenton. — Sur la R. N 5, dans le tronçon du Collecteur Nord-Est effectué conjointement avec la ligne 8 du Métro, le plan d'eau s'est tenu au-dessous de la zone de carrières souterraines, entre + 27,69 et + 28,36, c'est-à-dire vers le sommet du Banc Vert (6), en équilibre avec le plan d'eau de la Seine.

Maisons-Alfort. — Le Lutétien est très décapé, et un forage exécuté en 1910 par Portet et Bernard a fourni les données suivantes :

Sol à + 35.

Puits maçonné (Alluvions et Lutétien)	12 m. 40
Lutétien inférieur	9 m. 52
Sparnacien *argileux*	9 m. 39

L'eau vient du Lutétien inférieur.

Niveau statique	+ 27,45
Débit horaire	30 m³

St-Maurice-Gravelle. — Forage de la Sté l'Oxylithe (1880).

Sol à + 37

Remblais et alluvions	5 m. 48
Lutétien	15 m. 62
Argile ligniteuse (Sparnacien)	2 m. 90

Niveau statique à...... + 33,45

St-Maur-des-Fossés. — Forage à la Sté des Glacières de l'Est (1923), quai de Bonneuil (au sud de la localité).

Sol à + 34,08

Sables et graviers	8 m. 10
Marnes et Caillasses	3 m. 50
Calcaire Grossier supérieur et moyen	13 m. 50
Calcaire Grossier inférieur, sur	5 m. 00

Niveau statique à...... + 31,08
Niveau de pompage.... + 30,28
Débit horaire :......... 15 m³

Forage 99, rue Victor-Hugo (1950) par la Société Hubschwerlin.

Sol à + 40

Avant-puits (Alluvions et Lutétien)	15 m. 00
Calcaire compact (C. G. moyen)	5 m. 00
Calcaire glauconieux, sableux vers la base	8 m. 40
Argile compaete (Sparnaeien)	11 m. 60

Niveau statique....... + 24,60
Niveau de pompage.... + 23,50
Débit horaire.......... 18 m³

Champigny. — Dans les carrières de la route de Villiers, les eaux du Calcaire grossier supérieur sont en équilibre avec le plan d'eau de la Marne et leur niveau subit un balancement saisonnier dont l'amplitude dépasse 2 m. 50 ; elles disparaissent en fin d'été sous le Banc Vert (+ 32,30) et se relèvent en mars à 35 environ, dans le Banc de Roche (7).

Au nord de la ligne de faite, sur le flanc nord de l'axe, il existe des forages au Lutétien, à St-Mandé, Vincennes, Nogent-sur-Marne.

Saint-Mandé. — Le forage du Parc Zoologique est le plus caractéristique (8). Un niveau aquifère fut trouvé vers 15 m de profondeur (+ 35,50) à la base des Marnes et Caillasses. Les eaux légèrement ascendantes, remontèrent à 10 m 40 du sol (+ 40,10). La mise en charge est faible, ainsi que le débit (2 à 3 m³ /heure).

Vincennes. — Puits exécuté 12, rue de Bagnolet (1883).

Sol à + 50

Ludien et Calcaire de Saint-Ouen	15 m. 85
Sables de Beauchamp	9 m. 20
Lutétien : Marnes et Caillasses et C. G. supérieur sur	12 m. 25

Niveau statique à + 41,70

Un ouvrage plus récent a été foré, 20, rue des Vignerons, en 1948, par la Sté Hubschwerlin et Cie.

Sol à + 50

Avant-puits (Alluvions et Calc. de St-Ouen)	13 m. 00
Sables de Beauchamp	6 m. 50
Lutétien	27 m. 50

L'eau est captée à la base du Calcaire Grossier moyen.

Niveau statique	+ 26,50
Niveau de pompage	+ 25,80
Débit horaire	9 m³

Nogent-sur-Marne. — Lavoir, rue du Jeu de l'Arc.

Sol à + 80,50

Avant-puits dans le Ludien	38 m. 74
Marnes infra-gypseuses	1 m. 76
Calcaire de St-Ouen	10 m. 10
Sables de Beauchamp	6 m. 70
Lutétien	6 m. 50

L'eau vient des Marnes et Caillasses.

Niveau statique...... + 38,20

Faible dénivellation en pompage au débit horaire de 15 m³.

Les indications fournies par les puits, forages et sondages exécutés sur le tracé et les abords de l'axe anticlinal de la Seine et de Meudon se résument comme suit :

1° sur le tracé de l'axe de la Seine, le Lutétien situé sous une couverture épaisse et imperméable, vient généralement au contact du Sparnacien au-dessus du réseau hydrographique. Il détermine des lignes de sources d'affleurement et quelques écoulements préférentiels. Le mouillage est faible et il ne reçoit aucune alimentation notable.

2° Au sud de Paris, il en est de même sur la ligne de crête où le mouillage n'atteint que quelques mètres. Un peu plus au Nord, la courbe pièzométrique des eaux souterraines se redresse sensiblement au centre des grands massifs, mais s'abaisse rapidement au voisinage des vallées. Les captages conduits dans cette formation n'y rencontrent qu'un débit précaire.

3° Au sud-est de Paris, où l'anticlinal s'abaisse fortement le Lutétien, en s'éloignant de ses affleurements et en passant au-dessou du plan d'eau général, retrouve des conditions d'artésianisme, toutefois les débits sont encore peu importants.

D'une manière générale, en s'éloignant de l'axe, la capacité des forages augmente, en même temps que le niveau statique se relève.

Le cas du forage de Jouy-en-Josas est significatif à ce sujet. Il montre en outre que les calcaires lutétiens possèdent une zone

d'alimentation située vers l'Ouest de la région parisienne, déterminant un compartiment indépendant au point de vue hydrogéologique de celui qui est situé au Nord et à l'Est de la Seine.

Laboratoire de Géologie du Muséum.

BIBLIOGRAPHIE

1 R. Soyer. — *C. R. Ac. Sc.* T. 222 2/1/1946, pp. 95-97 et 14/1/1946, pp. 188-190.

2 P. Lamare. — L'excursion de la Société Géologique de France à Grignon et Feucherolles. *C. r. somm. S. G. F.* 12/4/1943, pp. 77-80.

3 G. F. Dollfus. — Feuille de Châteaudun au 80.000. Feuille de Bourges au 320.000 . *Bul. Serv. Carte Géol. Fr.* N° 132, t. XXI, 1912, pp. 1-31.

4 G. Ramond. — Esquisse géologique de l'aqueduc de dérivation vers Paris des sources de la vallée d'Avre. *B. S. G. F.* (3) t. XIX, 1891, pp. 953-965.

5 R. Soyer. — Prolongement de la ligne N° 7 du Chemin de Fer Métropolitain à Ivry-sur-Seine. *B. M. H. N* (2à) t. XVIII, N° 5, 1946, pp. 450-453.

6 R. Soyer. — Prolongement de la ligne N° 8 de la Porte de Charenton au Pont de Charenton. *Publ. S. T. du Métropolitain.* Paris, 1940.

7 R. Soyer. — Le Quaternaire de Champigny. *Bull. Natur. Paris.* N° 15, 1932, p. 43.

8 R. Soyer. — *Mém. Mus.* (Nlle Série), t. XVI, fasc. 2, 1942, pp. 118-119.